

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

**Фізико-технічний факультет**

Кафедра фізики і методики викладання

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Теорія та методика фізичного експерименту

Освітня програма **Фізика та астрономія**

Спеціальність **Фізика та астрономія**

Галузь знань **10 Природничі науки**

Затверджено на засіданні кафедри  
фізики і методики викладання  
Протокол № 1 від “27” серпня 2018 р.

м. Івано-Франківськ - 2018

## **ЗМІСТ**

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Теорія і методика фізичного експерименту
<b>Викладач (-і)</b>	Бойчук Володимира Михайлівна
<b>Контактний телефон викладача</b>	+380984229591
<b>Е-mail викладача</b>	volodymyra.boichuk@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	річний
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	щотижня
<b>2. Анотація до курсу</b>	
Курс «Теорія і методика фізичного експерименту» передбачає оволодіння на практиці основними законами фізики, отримання фахових (інструментальних) компетентностей при роботі з різними приладами та плануванні й обробці даних експерименту.	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Метою</b> навчальної дисципліни є набуття студентами компетентності системного бачення ролі і місця науки у сучасному суспільстві, організації науково-дослідної роботи в Україні; компетентності в методах і методиках наукового дослідження; компетентності у виконанні навчально-дослідних та науково-дослідних робіт; компетентності в роботі з науковою літературою й інформаційними ресурсами, необхідними при проведенні наукових досліджень.</p> <p><b>Завдання:</b></p> <p>теоретичні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сприяти засвоєнню студентами теоретико-методологічних основ наукових досліджень;</li> <li>- ознайомити з основними вимогами до організації і проведення експерименту та оформлення його результатів;</li> <li>- охарактеризувати основні види наукових робіт: тези, наукова стаття, доповідь, монографія, дисертація.</li> </ul> <p>практичні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розкрити особливості теорії як результату наукового пізнання світу та експериментальних методів дослідження явищ.</li> <li>- озброїти знаннями та вміннями здійснювати статистичну обробку результатів експерименту та оформляти їх.</li> </ul> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мету і завдання дисципліни;</li> <li>- основні категорії наукових досліджень та види експериментів;</li> <li>- особливості теоретичних та експериментальних досліджень;</li> <li>- методи статистичної обробки результатів педагогічного експерименту та підходи до їх вибору;</li> <li>- вимоги до проведення наукового дослідження певної проблеми.</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати попередньо проблему дослідження, виходячи з потреб розвитку певної галузі науки;</li> <li>- досліджувати історію і сучасні підходи та досягнення у вивченні даної наукової проблеми аналізуючи доступні нормативні і патентні документи, літературні джерела і статистичні матеріали;</li> <li>- виконувати інформаційний пошук першоджерел і наукової та навчальної літератури з розглядуваної проблеми в бібліотеках та комп'ютерних мережах;</li> <li>- опрацьовувати джерела наукового дослідження: складати витяги, конспекти, реферати опрацьованих матеріалів;</li> </ul>	

- визначати і обґрунтовувати актуальність досліджуваної проблеми виходячи з прогнозованого теоретичного значення і ступеня опрацювання її в науці;
- формулювати тему дослідження, відобразити в ній об'єкт, предмет і мету;
- будувати одну або декілька робочих гіпотез дослідження з певної теми;
- обирати методологічні засади наукового дослідження, методи дослідження і конкретні дослідницькі методики, адекватні меті і завданням дослідження;
- поєднувати емпіричні і теоретичні методи дослідження фізичних систем у конкретних дослідницьких методиках;
- складати економічне обґрунтування програми (проекту) наукового дослідження з певної теми;
- систематизувати і класифікувати одержану в процесі дослідження інформацію та оцінювати її вірогідність;
- формулювати наукову новизну результатів дослідження з певної теми;
- визначати практичне значення результатів дослідження з певної теми;
- підготувати за результатами наукового дослідження з певної теми науковий твір (наукової доповіді, статті, реферату, звіту).

#### **4. Результати навчання (компетентності)**

##### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

##### **Загальні компетентності**

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичній ситуаціях.

K03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K04. Здатність бути критичним і самокритичним.

K05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

K06. Навички міжособистісної взаємодії.

K07. Навички здійснення безпечної діяльності.

K08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

K09. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

K10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

K11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

K12. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K13. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

K14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

K15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, їх місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

K16. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації, вміння застосовувати здобуті фундаментальні знання при розробці нових наукових методик в новітніх промислових технологіях, зразках нової техніки і апаратури;

K17. Здатність до пошуку, опрацювання та узагальнення професійної та науково-технічної інформації, робити усні та письмові звіти, популяризувати сучасні фізичні концепції серед нефаківців.

##### **Спеціальні (фахові) компетентності**

K18. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та

астрономії.

K19. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

K20. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.

K21. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

K22. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.

K23. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

K24. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

K25. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.

K26. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

K27. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

K28. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.

K29. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.

K30. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.

K31. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.

K32. Здатність застосовувати основні фізичні теорії і методи теоретичної фізики для опису фізичних законів і конкретних фізичних явищ.

K33. Здатність застосовувати здобуті фундаментальні знання при розробці нових наукових методик в новітніх промислових технологіях, зразках нової техніки і апаратури.

K34. Здатність сучасних уявлень про основні теоретичні чи експериментальні методи проведення наукового дослідження фізичних об'єктів та технологічного процесу їхнього створення.

K35. Здатність визначати оптимальні умови виконання експерименту для досягнення поставленої фізичної мети і формулювати технічні вимоги до компонентів експериментальної методики

K36. Здатність приймати участь в розробці нових методів і методичних підходів в науково-інноваційних дослідженнях та інженерно-технологічній діяльності.

K37. Здатність використовувати знання іноземної мови для вивчення наукової фізичної літератури та у професійному спілкуванні з іноземними колегами.

### **Очікувані результати навчання**

ПР03. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

ПР07. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.

ПР08. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

ПР10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.

ПР11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.

ПР12. Вміти представляти одержані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження.

ПР13. Розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.

### 5. Організація навчання курсу

#### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	26
семінарські заняття / <b>практичні</b> / <b>лабораторні</b>	34
самостійна робота	120

#### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
II, III	Фізика та астрономія	I, II	вибірковий

#### Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Літер атура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
<b>ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ПРО ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ.</b> Експеримент, як предмет дослідження. Основні терміни та визначення. Мета і завдання експериментальних досліджень. Основи експериментальної інформатики	лекція, семінар	[1-22]	Тестові завдання, семінар, 16 год.		01.06.2020.
<b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ПОХИБКИ.</b> Види похибок. Показники випадкових похибок. Найкраща оцінка вимірювань. Похибки експерименту в цілому.	лекція, семінар	[1-22]	Тестові завдання, семінар, 16 год.		01.06.2020.
<b>АНАЛІЗ РОЗМІРНОСТЕЙ. ОСНОВИ ТЕОРІЇ ПОДІБНОСТІ.</b> Основні поняття аналізу розмірностей. Теореми подібності. Вибір безрозмірних комбінацій і основних розмірів. Метод послідовних виключень розмірів. Використання теорії подібності та моделювання в експериментальних дослідженнях. Послідовність проведення аналізу розмірів.	лекція, семінар	[1-22]	Тестові завдання, семінар, 16 год.		01.06.2020.
<b>ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ.</b> Цілі і	лекція, семінар	[1-22]	Тестові завдання, семінар,		01.06.2020.

завдання планування експерименту. Принцип оптимальності. Повний факторний експеримент типу $2^k$ . Дробовий факторний експеримент. Мінімізація кількості дослідів. Рандомізація дослідів.			16 год.		
<b>ТЕХНІКА ОБЛАДНАННЯ І ПОСЛІДОВНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ.</b> Техніка оснащення експерименту. Границя розділу у вимірювальних приладах. Динамічні характеристики вимірювальної апаратури. Реєстрація даних. Послідовність проведення експерименту.	лекція, семінар	[1-22]	Тестові завдання, семінар, 16 год.		01.06.2020.
<b>ОБРОБКА І АНАЛІЗ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ.</b> Перевірка даних і виключення різко відхилених значень. Графічна обробка даних. Математичний аналіз даних. Статистична обробка та аналіз експериментальних даних. Основні поняття вибіркового методу. Довірчі інтервали і довірчі ймовірності. Оцінка генерального середнього та дисперсії. Перевірка гіпотези про тотожність емпіричних і теоретичних функцій розподілу. Порівняння дисперсій і середніх. Дисперсійний аналіз. Кореляційний аналіз.	лекція, семінар	[1-22]	Тестові завдання, семінар, 20 год.		01.06.2020.
Виконання фізичного експерименту	Лабор.роб	[1-22]	Захист лабораторних робіт, 80 год.		01.01.2021.
<b>6. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється протягом семестру під час виконання лабораторних робіт і оцінюється сумою набраних балів (15 балів за одну роботу, загальна кількість балів - 60).</p> <p>Студент допускається до підсумкового контролю за наявності звітів до лабораторних робіт, виконанню всіх лабораторних робіт та практичних занять. Проводиться запропонована кількість лабораторних робіт, в ході якої студенти працюють самостійно, оформляють звіт виконання лабораторної роботи, опрацьовують теоретичні відомості, виконують роботу в лабораторії, обчислюють необхідні дані, опрацьовують результати вимірювання та усно захищають роботу у формі відповідей на контрольні та додаткові запитання.</p>				

	<p>Для оцінювання курсу обчислюється сума балів, яку студенти набрали при виконанні кожної лабораторної роботи зокрема. Оцінка за кожну роботу виставляється як середнє арифметичне трьох оцінок: оцінки за підготовку (наявність інструкції), проведення лабораторної роботи та захист (усна відповідь).</p> <p>Контроль систематичного виконання <i>самостійної роботи</i> та активності на лекційних та лабораторних заняттях. Оцінювання знань здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти під час лекційного модуля та лабораторних занять (максимальна кількість балів 10) проводиться за такими критеріями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;</li> <li>2) ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;</li> <li>3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;</li> <li>4) вміння поєднувати теорію з практикою при виконанні лабораторних робіт, розв'язанні поставлених задач;</li> <li>5) логіка, структура, стиль викладу матеріалу в звітах до лабораторних робіт, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.</li> </ol>
<p><b>Вимоги до письмової роботи</b></p>	<p><i>Залікова робота окремо не проводиться.</i></p>
<p><b>Семінарські заняття</b></p>	<p>Контроль за виконанням практичних робіт або підготовки до практичного заняття проводиться на прктичних заняттях. Оцінювання знань здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти під час лекційного модуля та лабораторних занять (максимальна кількість балів 30) проводиться за такими критеріями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;</li> <li>2) ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;</li> <li>3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;</li> <li>4) вміння поєднувати теорію з практикою при виконанні лабораторних робіт, розв'язанні поставлених задач;</li> <li>5) логіка, структура, стиль викладу матеріалу в звітах до лабораторних робіт, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.</li> </ol>
<p><b>Умови допуску до підсумкового контролю</b></p>	<p>Студенту виставляється оцінка залік, якщо впродовж він за весь курс набрав сумарно 50 балів і вище.</p> <p>Студент не допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 50 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p> <p>Напередодні заліку викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи. Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>
<p><b>7. Політика курсу</b></p>	
<p>Політика курсу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• не запізнюватися та не пропускати заняття;</li> <li>• добросовісно готуватися до виконання лабораторних робіт;</li> <li>• відпрацьовувати лабораторні заняття, пропущені з поважних причин</li> <li>• самостійно працювати з рекомендованою та допоміжною літературою.</li> </ul> <p>Норми академічної етики мають повністю відповідати Кодексу честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», який Ухвалений Конференцією трудового колективу ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» 29 грудня 2015 року (зі змінами від 29 листопада 2017 року, протокол засідання Вченої ради ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» №11).</p>	



Різні конфліктні ситуації відкрито обговорюються у групі, безпосередньо, з викладачем або едвайзером чи співробітниками деканату.

### **8. Рекомендована література**

1. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм.-М.:Высшая школа, 1983.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики.Т.3.-М.:Наука,1977.
3. Савельев И.В. Курс общей физики.Т.2.-М.:Наука,1973.
4. Телеснин Р.В., Яковлев В.Ф. Курс общей физики. Электричество. -М.: Просвещение, 1970.
5. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика. Електрика і магнетизм.-К.:Вища школа, 1990.
6. Меняйлов М.Е. Загальна фізика. Електрика і магнетизм.-К.: Вища школа, 1974.
7. Путілов К.А. Курс фізики.Т.2.-К.:Радянська школа, 1957.
8. Калашников Г.С. Електрика.-К.:Радянська школа, 1964.
9. Сахаров И. Сборник задач по физике.-М.: Учпедгиз,1967.
10. Чертов А.Г., Воробьев А.А., Федотов М.Ф. Задачник по физике. -М.: Высшая школа, 1973.
11. Фізичний практикум за загальною редакцією проф. Дущенко В.П. -К.: Вища школа, 1984.
12. Руководство к лабораторным занятиям по физике под редакцией Гольдина Л.Л.- М.: Наука,1973.
13. Козлов В.И. Общий физический практикум. Электричество и магнетизм.-М.: Госуниверситет 1987.
14. Физический практикум под редакцией Ивероновой В.И.- М: Госуниверситет, 1962.
15. Рублев Ю.В., Куценко А.Н., Кортнев А.В. Практикум по электричеству.-М.: Высшая школа, 1971.
16. Практикум по физике. Электричество и магнетизм. Под ред. Николаева Ф.А.- М.:Высшая школа,1991
17. Основы научных исследований: Учеб. Для техн.. вузов/ В.И.Крутов и др.. Под ред.. В.И.Крутова.- М.: Высшая школа,1989.- 399 с.
18. Стрельский В.И. Основы научно-исследовательской работы студентов: Учеб.пособие для истор. факультетов вузов.- К.: Вища школа,1981.-151 с.
19. Сидоренко В.К. Дмитренко П.В. Основы научных исследований: Навч. Посібник для вищих педаг. Навч. Заладів.-К,2000.-259 с.
20. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии.-С.-Петербург,1995.- 349 с.
21. Сытник В.Ф. Основы научных исследований6 Учеб.пособие для студ. экономических и математических факультетов.- К.: Вища школа.1978.-184 с.
22. Туранов Ю.О.Уруський В.І. Організація науково-дослідної роботи в закладах освіти.- К,2000.-134 с.

### **Допоміжна**

1. Аканов Б.А. Кармазин М.А. Основы научных исследований.-Алма-Ата. Мактеп.1989.- 133 с.
2. Архангельський С.И.Михеев В.И. Теоретические основы научной организации педагогических исследований .- М.: Знание.1976.-26 с.
3. Беляев Н.М.Семиченко В.А. Введение в курс „Основы научных исследований”.- Днепропетровск,1985.-87 с.
4. Білуха М.Г. Основы научных исследований.- К.: Вища школа,1997.- 271 с.
5. Блауберг И.В., Садовский В.Н. Юдин Є.Г.Системный поход в современной науке // Проблемы методологии системного исследования.- М.: Мисль.1970.- С.7-18.
6. Ботвинников А.Д. Об организации и методах деятельности исследователя // Советская педагогика кап.-1981.-№4.- С.85-90.

7. Быков В.В. Методы науки.- М.: Мысль, 1974.- 215 с.
8. Гецав Г. Работа с книгой: рациональные приемы.- М.: Книга,1984.- 120 с.
9. Дикий Н.А., Халатов А.А. Основы научных исследований .-К.: Вища школа,1985.-223 с.
10. Добраев А.П. Психологические основы работы над книгой.-М.: Книга,1970.-72 с.
11. Каган М.С. Человеческая деятельность.- М.: Политиздат,1974.-328 с.
12. Кринецький И.И. Основы научных исследований.- Киев-Одесса: Вища школа ,1981.-208 с.
13. Леонов В.П. Единая система наук.- К.: Знание ,1991.-47 с.
14. Дудченко А.А. Дудченко Я.А.,Примак Т.А. Основы научных исследований.- К.:1999.-78 с.
15. Максименко С.Д. Теорія і практика психолого-педагогічного дослідження .-К..1990.-239 с.
16. Філіпченко А.С. Основи наукових досліджень: Конспект лекцій.- К.: Академвидав,2005.-208 с.
17. Штофф В.А. Проблемы методологии научного познания.- М.: Высшая школа,1978.-271 с.
18. Шут М. І. Сергієнко В.П. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах.- К.: Шкільний світ,2004.-129 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. [http://ualib.com.ua/b\\_162.html](http://ualib.com.ua/b_162.html)
2. <http://dis.finansy.ru/publ/002.htm>
3. <http://books.br.com.ua/themes/132/355>
4. [http://socioline.ru/seminar/library/metod/ni\\_full.php](http://socioline.ru/seminar/library/metod/ni_full.php)
5. [http://www.npu.edu.ua/e-book/book/djvu/A/ikpp\\_kl\\_Sabitov.Osn\\_naychn\\_isledjv..pdf](http://www.npu.edu.ua/e-book/book/djvu/A/ikpp_kl_Sabitov.Osn_naychn_isledjv..pdf)

**Викладач \_\_\_\_\_ В.М. Бойчук**